

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

551927

(43) 国際公開日
2004 年 10 月 28 日 (28.10.2004)

PCT

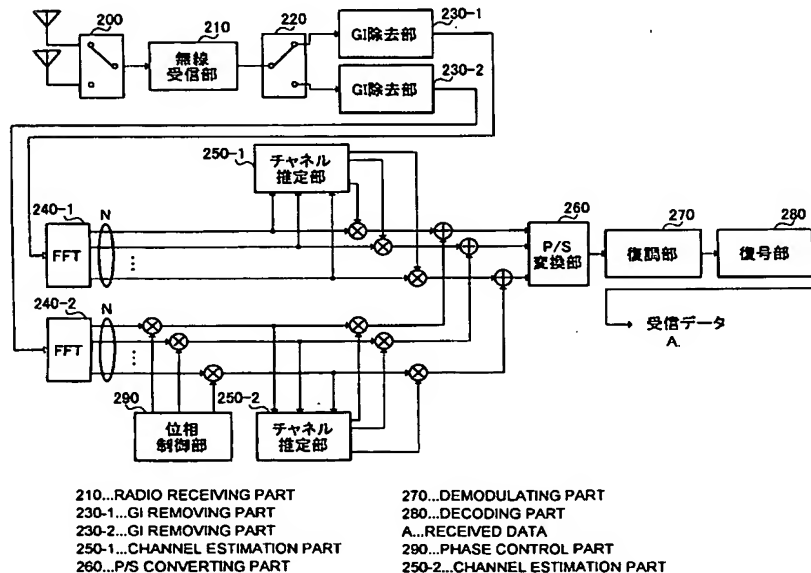
(10) 国際公開番号
WO 2004/093360 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04J 11/00 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005110 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 松元 淳志 (MATSUMOTO, Atsushi). 三好 憲一 (MIYOSHI, Kenichi).
(22) 国際出願日: 2004 年 4 月 9 日 (09.04.2004) (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(30) 優先権データ:
特願2003-108306 2003 年 4 月 11 日 (11.04.2003) JP
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: RADIO RECEIVING APPARATUS, MOBILE STATION APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND RADIO RECEIVING METHOD

(54) 発明の名称: 無線受信装置、移動局装置、基地局装置及び無線受信方法



(57) Abstract: A radio receiving apparatus, a radio receiving method, and mobile station and base station apparatuses having the radio receiving apparatus, wherein the circuit scale of the whole apparatus has been reduced and the size and cost of the apparatus have been also reduced without increasing the loads of processings. A phase control part (290) holds the phase rotation amounts of subcarrier signals that are caused by a delay in sampling timing of a second antenna relative to a first one and that are predetermined in accordance with both the number of the reception antennas of the radio receiving apparatus and the frequencies of the subcarriers. The phase control part (290) causes N subcarrier signals outputted from an FFT (240-2) associated with the second antenna to rotate in phase by the respective phase rotation amounts held by the phase control part (290).

[続葉有]



- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 処理負荷を増大させることなく、装置全体の回路規模を削減し、装置の小型化及び低コスト化を図ることができる無線受信装置及び無線受信方法、並びにこの無線受信装置を具備する移動局装置及び基地局装置。位相制御部(290)は、1本目のアンテナに対して2本目のアンテナのサンプリングタイミングが遅延することによる各サブキャリア信号の位相回転量であって、無線受信装置の受信アンテナ数及びサブキャリアの周波数に応じてあらかじめ決定されている位相回転量を保持している。また、位相制御部(290)は、2本目のアンテナに対応するFFT(240-2)から出力されるN個のサブキャリア信号を、保持している位相回転量だけそれぞれ位相回転させる。

明細書

無線受信装置、移動局装置、基地局装置及び無線受信方法

5 技術分野

本発明は、無線受信装置、移動局装置、基地局装置及び無線受信方法に関し、特に、ダイバーシチ受信やアダプティブアレー受信のために複数の受信アンテナを有する無線受信装置及び無線受信方法に関する。

10 背景技術

近年、無線通信システムにおいてOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) を適用することが検討されている。OFDMは、周波数が互いに直交する複数のサブキャリアに信号を重畳して伝送する技術であり、周波数利用効率を向上させ、マルチパス干渉に対する耐性が大きいという利点がある。OFDMは、主に、デジタルテレビ放送やWLAN (Wireless Local Area Network) に用いられており、将来的にも適用範囲が広がると考えられる。

上述のように、OFDMは周波数利用効率が高く、マルチパス干渉に対する耐性が大きい。さらに、ダイバーシチ受信やアダプティブアレー受信を組み合わせることにより、フェージングの影響を低減して、より精度の高い無線通信を実現することができると考えられる。

一般に、ダイバーシチ受信やアダプティブアレー受信を行う無線受信装置は、複数の受信アンテナを有している。このような無線受信装置は、それぞれの受信アンテナによって受信された無線周波数 (RF : Radio Frequency) の信号に対してダウンコンバートやA/D (Analogue/Digital) 変換等の無線受信処理を行う受信RF回路を、受信アンテナ毎に有している。したがって、受信アンテナが多くなればなるほど、受信RF回路の数も増加し、結果

として無線受信装置の受信アンテナ及び受信RF回路を含む受信部全体の回路規模が増大する。

従来、受信部の回路規模を削減するため、複数の受信アンテナと1つの受信RF回路との接続をスイッチによって切り替え、1つの受信RF回路によってすべての受信アンテナによって受信された信号に対して時系列で無線受信処理を施す無線受信装置が考えられている（例えば、特開2001-127678号公報の図1参照）。

この無線受信装置は、無線受信処理後の信号を、再度スイッチによってそれぞれの受信アンテナ毎に振り分け、振り分けられたそれぞれの信号にLPF (Low Pass Filter) 等によるフィルタリング処理を行って補間し、補間されて得られた信号を合成し、受信データを得る。

しかしながら、上記従来の無線受信装置においては、受信アンテナ及び受信RF回路を含む受信部全体の回路規模を削減することはできるものの、各受信アンテナに対応して、新たに補間回路等の別の回路を設ける必要が生じるという問題がある。

したがって、上記従来の無線受信装置においては、受信部全体の回路規模が削減される一方、受信部以外の回路規模は増大してしまう。回路規模の増大は、結果として、装置の大型化及びコストの増加を招くことになる。

さらに、上述した補間回路においては、補間の精度を一定以上に保つために、LPF等によるフィルタリング処理の処理量を大きくする必要が生じる。

発明の開示

本発明の目的は、処理負荷を増大させることなく、装置全体の回路規模を削減し、装置の小型化及び低コスト化を図ることができる無線受信装置及び無線受信方法、並びにこの無線受信装置を具備する移動局装置及び基地局装置を提供することである。

本発明の一形態によれば、無線受信装置は、互いに周波数が異なる複数のサブキャリア信号を含む同一の信号を互いに異なる受信タイミングでそれぞれ受信する複数のアンテナと、前記複数のアンテナそれぞれの受信信号を時系列に無線受信処理する受信手段と、前記時系列に無線受信処理された信号を直交変換して前記複数のアンテナそれぞれの受信信号に含まれる複数のサブキャリア信号を得る変換手段と、少なくとも1つのアンテナの受信信号に含まれる複数のサブキャリア信号を前記複数のアンテナの受信タイミングの差異に起因する位相回転に応じてそれぞれ位相回転させる制御手段と、を有する。

- 10 前記無線受信装置において、好ましくは、前記制御手段は、前記信号の伝搬路環境による振幅変動及び位相回転を推定するチャンネル推定部、を含み、推定された位相回転及び前記複数のアンテナの受信タイミングの差異に起因する位相回転に応じて前記複数のサブキャリア信号を位相回転させる。

- 15 前記無線受信装置において、好ましくは、前記制御手段は、前記複数のアンテナのうち最初に前記信号を受信する第1のアンテナの受信タイミングに対する受信タイミングの遅延時間に応じて、前記第1のアンテナ以外のアンテナに対応する前記複数のサブキャリア信号を位相回転させる。

前記無線受信装置において、好ましくは、前記制御手段は、前記複数のサブキャリア信号の周波数に応じて定まる位相回転量をあらかじめ保持する。

- 20 前記無線受信装置において、好ましくは、前記受信手段は、前記複数のアンテナを切り替える第1のスイッチと、前記第1のスイッチから出力される信号を順次無線受信処理する無線受信処理部と、無線受信処理後の信号をそれぞれ受信したアンテナに対応して振り分ける第2のスイッチと、を有する。

- 25 前記無線受信装置において、好ましくは、位相回転後に同一周波数のサブキャリア信号同士を合成する合成手段と、合成されて得られた信号を通信相手局において用いられた拡散コードと同一の拡散コードを用いて逆拡散する

逆拡散手段と、をさらに有する。

前記無線受信装置において、好ましくは、位相回転後に前記複数のアンテナのうち受信状態が最良のアンテナに対応するサブキャリア信号を選択する選択手段と、選択されて得られた信号を通信相手局において用いられた拡散コードと同一の拡散コードを用いて逆拡散する逆拡散手段と、をさらに有する。

本発明の他の形態によれば、移動局装置は、前記無線受信装置を有する。

本発明のさらに他の形態によれば、基地局装置は、前記無線受信装置を有する。

10 本発明さらに他の形態によれば、無線受信方法は、複数のアンテナを備える無線受信装置において用いられる無線受信方法であって、互いに周波数が異なる複数のサブキャリア信号を含む同一の信号を互いに異なる受信タイミングで前記複数のアンテナからそれぞれ受信するステップと、前記複数のアンテナそれぞれの受信信号を時系列に無線受信処理するステップと、時系列に無線受信処理した信号を直交変換して前記複数のアンテナそれぞれの受信信号に含まれる複数のサブキャリア信号を得るステップと、少なくとも1つのアンテナの受信信号に含まれる複数のサブキャリア信号を前記複数のアンテナの受信タイミングの差異に起因する位相回転に応じてそれぞれ位相回転させるステップと、を有する。

20

図面の簡単な説明

図1Aは、本発明の実施の形態の原理を説明するための図、
図1Bは、本発明の実施の形態の原理を説明するための図、
図2は、実施の形態1で使用する無線送信装置の構成を示すブロック図、
25 図3は、実施の形態1に係る無線受信装置の構成を示すブロック図、
図4は、実施の形態2に係る無線受信装置の構成を示すブロック図、
図5は、実施の形態3で使用する無線送信装置の構成を示すブロック図、

図 6 は、実施の形態 3 に係る無線受信装置の構成を示すブロック図、である。

発明を実施するための最良の形態

- 5 本発明者らは、周波数が互いに直交する複数のサブキャリアに信号を重畳して伝送する OFDM においては、受信信号に対して直交変換である FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換) 又は DFT (Discrete Fourier Transform: 離散フーリエ変換) 等が行われるため、時系列で (すなわち、時間軸上に) サンプリングされる受信信号が周波数軸上に並べ替えられ
- 10 ることに着目した。

そして、複数の受信アンテナそれぞれによって受信される受信信号のサンプリングタイミングをずらした場合、FFT 後には、このサンプリングタイミングのずれは各周波数のサブキャリアの位相回転となって現れることを見出し、本発明をするに至った。

- 15 すなわち、本発明の骨子は、複数の受信アンテナのサンプリングタイミングをずらすことにより、1つの受信 RF 回路によって各受信アンテナにおける受信信号の無線受信処理を行うとともに、無線受信処理後の信号をフーリエ変換した上で、サンプリングタイミングのずれによる位相回転を元に戻すことである。

- 20 以下、本発明の原理について、図 1 A 及び図 1 B を参照しながら説明する。ここでは、まず、受信アンテナが 2 本の場合について説明する。

- 一般に、OFDM においては、N 個の互いに直交するサブキャリア 1 ~ N を用いて信号を送信する場合、図 1 A に示すように、各サブキャリア 1 ~ N の周波数間隔を Δf とすれば、OFDM 信号の帯域幅は $(\Delta f \times N)$ となる
- 25 。そして、無線受信装置がこの OFDM 信号を受信する場合、受信アンテナが 1 本であれば、サンプリング周期を $1 / (\Delta f \times N)$ として受信する。すなわち、 $1 / (\Delta f \times N)$ 毎に OFDM 信号をサンプリングする。

また、複数の受信アンテナを切り替えて受信する場合には、1本の受信アンテナは上記のサンプリング周期でOFDM信号をサンプリングし、その他の受信アンテナはそれぞれ所定の時間だけ遅延したタイミングでOFDM信号をサンプリングする。

- 5 ここでは、受信アンテナが2本であるため、一方のアンテナに対する他方のアンテナの遅延時間を τ とすると、 τ は上記のサンプリング周期の半分、すなわち、以下の(式1)で表すことができる。

$$\tau = 1 / (2 \Delta f \times N) \cdots (式1)$$

- 10 また、OFDMにおいては、送信側では複数のサブキャリアに対応するデータに対してIFFT (Inverse Fast Fourier Transform: 逆高速フーリエ変換) することにより、時間軸上にデータを配置したOFDM信号として送信し、受信側ではOFDM信号を時間軸上でサンプリングし、FFTすることにより、データを再度周波数軸上に並べ替える。このようなFFT及びIFFTを式で表すと、以下の(式2)のように表すことができる。

15 $f(t) \leftrightarrow F(\omega) \cdots (式2)$

(式2)において、左辺から右辺への変換がFFTであり、反対に右辺から左辺への変換がIFFTである。また、 ω は角周波数であり、周波数 f とは(式3)のような関係がある。

$$\omega = 2 \pi f \cdots (式3)$$

- 20 ここで、受信アンテナが2本である場合、上述したように、一方のアンテナに対して他方のアンテナは遅延時間 τ だけ遅延してOFDM信号をサンプリングする。この場合、(式2)は以下の(式4)のように表すことができる。

$$f(t - \tau) \leftrightarrow F(\omega) e^{-j\omega\tau} \cdots (式4)$$

- 25 (式4)において、 j は虚数単位である。(式2)と(式4)を比較すると、FFTを行うことにより、遅延時間 τ は位相回転量 $e^{-j\omega\tau}$ へ変換されることが分かる。この位相回転量 $e^{-j\omega\tau}$ に(式1)及び(式3)を代入すると

以下の（式 5）が得られる。

$$e^{-j\omega\tau} = \exp[-j \times 2\pi f \times 1 / (2\Delta f \times N)] \cdots \quad (\text{式 5})$$

（式 5）の右辺において、周波数 f 以外は全て定数であることから、サンプリングタイミングの遅延による位相回転量は、OFDM 信号のサブキャリア毎に異なり、かつ、各サブキャリア 1～ N の周波数のみに依存することが分かる。

具体的には、サブキャリア 1 の周波数を Δf 、以下、サブキャリア 2 の周波数を $2\Delta f$ 、サブキャリア 3 の周波数を $3\Delta f$ 、 \cdots 、サブキャリア N の周波数を $N\Delta f$ とすると、各サブキャリア 1～ N に関する位相回転量はそれぞれ、 $\exp[-j\pi/N]$ 、 $\exp[-j2\pi/N]$ 、 $\exp[-j3\pi/N]$ 、 \cdots 、 $\exp[-j\pi]$ となる。

したがって、複数の受信アンテナのサンプリングタイミングをずらした場合でも、サンプリングタイミングのずれの結果として生じる位相回転を、サブキャリア毎に既知である位相回転量だけ元に戻すことにより、各受信アンテナにおいて同時にサンプリングを行った時と同様に扱うことができる。

また、受信アンテナが L 本の場合でも、図 1 B に示すように、1 本のアンテナのサンプリング周期は上述した $1 / (\Delta f \times N)$ である。そして、受信アンテナが L 本の場合は、このサンプリング周期を L 等分した $1 / (L\Delta f \times N)$ ずつ各受信アンテナのサンプリングタイミングを遅延させることになる。

具体的には、2 本目の受信アンテナに関しては、1 本目の受信アンテナのサンプリングタイミングから $1 / (L\Delta f \times N)$ だけ遅延したタイミングでサンプリングを行い、 m 本目の受信アンテナに関しては、1 本目の受信アンテナのサンプリングタイミングから $(m-1) / (L\Delta f \times N)$ だけ遅延したタイミングでサンプリングを行うことになる。

したがって、受信アンテナが 2 本の場合と同様の議論から、 m 本目の受信アンテナにおけるサンプリングタイミングの遅延による位相回転量 $e^{-j\omega\tau}$ は

、以下の（式 6）で表すことができる。

$$e^{-j\omega t} = \exp[-j \times 2\pi f \times (m-1) / (L \Delta f \times N)] \cdots \text{（式 6）}$$

（式 6）から分かるように、受信アンテナが 1 本の場合も、各受信アンテナに関する各サブキャリアの位相回転量は既知であるため、受信側で F F T
5 して得られた各サブキャリアの位相回転を元に戻すことにより、各受信アンテナが同時にサンプリングを行った時と同様に扱うことができる。

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

（実施の形態 1）

図 2 は、本発明の実施の形態 1 において使用する無線送信装置の構成を示すブロック図である。図 2 に示す無線送信装置は、符号化部 1 0 0、変調部
10 1 1 0、S / P（Serial/Parallel）変換部 1 2 0、I F F T 1 3 0、G I（Guard Interval：ガードインターバル）付加部 1 4 0、及び無線送信部 1 5 0 を有している。

送信データは、符号化部 1 0 0 によって誤り訂正符号化され、変調部 1 1
15 0 によって変調される。そして、変調データは、S / P 変換部 1 2 0 によって S / P 変換されることにより、N 系列の平行データが出力される。

N 系列の平行データが I F F T 1 3 0 によって逆高速フーリエ変換されることにより、互いに直交する N 個のサブキャリアに、それぞれ対応する各系列のデータが重畳される。そして、G I 付加部 1 4 0 によって、シンボ
20 ル間干渉を防ぐためのガードインターバルが付加され、O F D M 信号が生成される。

生成された O F D M 信号は、無線送信部 1 5 0 によって所定の無線送信処理（D / A 変換、アップコンバート等）が施され、送信アンテナを介して送信される。

25 図 3 は、本実施の形態に係る無線受信装置の構成を示すブロック図である。図 3 に示す無線受信装置は、スイッチ 2 0 0、無線受信部 2 1 0、スイッチ 2 2 0、G I 除去部 2 3 0 - 1、2 3 0 - 2、F F T 2 4 0 - 1、2 4 0

ー 2、チャネル推定部 250-1、250-2、P/S 変換部 260、復調部 270、復号部 280、及び位相制御部 290 を有している。なお、同図に示す無線受信装置は、2 本の受信アンテナを有する構成としているが、本発明はこれに限られず、受信アンテナは 3 本以上でも良い。以下の説明では、2 本の受信アンテナをそれぞれ「1 本目のアンテナ」及び「2 本目のアンテナ」という。また、本実施の形態に係る無線受信装置は、移動体通信システムを構成する移動局装置や基地局装置に搭載されて使用される。

スイッチ 200 は、2 本の受信アンテナを切り替え、各受信アンテナによる受信信号を無線受信部 210 へ出力する。なお、上述したように、それぞれの受信アンテナのサンプリング周期は、OFDM 信号の帯域幅の逆数であり、スイッチ 200 は、このサンプリング周期の半分の時間毎に受信アンテナを切り替える。換言すれば、スイッチ 200 は、2 本目のアンテナのサンプリングタイミングを、1 本目のアンテナのサンプリングタイミングに対してサンプリング周期の半分の時間だけ遅延させる。

本実施の形態においては、受信アンテナが 2 本であるため、スイッチ 200 の切り替えはサンプリング周期の半分の時間毎に行われるが、受信アンテナが L 本（L は 3 以上の整数）の場合は、スイッチ 200 の切り替えはサンプリング周期の $1/L$ の時間毎に行われる。

無線受信部 210 は、受信 RF 回路を含んでおり、スイッチ 200 から出力された信号に対して所定の無線受信処理（ダウンコンバート、A/D 変換等）を施す。

スイッチ 220 は、スイッチ 200 と同期して切り替わり、無線受信処理後の信号を 1 本目のアンテナに対応する GI 除去部 230-1 又は 2 本目のアンテナに対応する GI 除去部 230-2 へ出力する。

GI 除去部 230-1、230-2 は、スイッチ 220 から出力された信号からガードインターバルを除去する。

FFT 240-1、240-2 は、ガードインターバル除去後の信号を高

速フーリエ変換することにより、N個のサブキャリアに対応する信号（以下、「サブキャリア信号」という）を出力する。

- 5 チャネル推定部 250-1、250-2は、1本目のアンテナ及び2本目のアンテナのそれぞれから受信された信号について、サブキャリア信号それぞれの伝搬路の影響による信号歪みを推定するチャネル推定を行い、各サブキャリア信号のチャネル推定値を算出する。

P/S変換部 260は、1本目のアンテナ及び2本目のアンテナのそれぞれに対応するサブキャリア信号同士を合成して得られるN系列の信号をP/S変換し、シリアルデータを出力する。

- 10 復調部 270は、P/S変換部 260から出力されるシリアルデータを復調する。

復号部 280は、復調データを誤り訂正復号して、受信データを出力する。

- 15 位相制御部 290は、1本目のアンテナに対して2本目のアンテナのサンプリングタイミングが遅延することによる各サブキャリア信号の位相回転量であって、無線受信装置の受信アンテナ数及びサブキャリアの周波数に応じたあらかじめ決定されている位相回転量を保持している。また、位相制御部 290は、2本目のアンテナに対応するFFT 240-2から出力されるN個のサブキャリア信号を、保持している位相回転量だけそれぞれ位相回転させる。
- 20

- 位相制御部 290によってN個のサブキャリア信号が位相回転されることにより、スイッチ 200が切り替わることによる1本目のアンテナに対する2本目のアンテナのサンプリングタイミングの遅延の影響が除去され、1本目のアンテナ及び2本目のアンテナが同時にサンプリングを行った時と同様に扱うことができる。
- 25

次いで、上記のように構成された無線受信装置の動作について説明する。

まず、スイッチ 200及びスイッチ 220は、いずれも1本目のアンテナ

側に接続されており、1本目のアンテナから受信された信号は、無線受信部210によって所定の無線受信処理が行われる。一方、スイッチ200及びスイッチ220が1本目のアンテナ側に接続されてから、サンプリング周期の半分の時間が経過すると、スイッチ200及びスイッチ220は、いずれも2本目のアンテナ側に接続されるように切り替えられる。そして、2本目のアンテナから受信された信号は、無線受信部210によって所定の無線受信処理が行われる。

このように、2本の受信アンテナを切り替えることにより、2本目のアンテナのサンプリングタイミングは1本目のアンテナに対してサンプリング周期の半分の時間だけ遅延するものの、受信RF回路を含む無線受信部210は1つで済み、装置の小型化及び低コスト化を図ることができる。

1本目のアンテナから受信された信号は、GI除去部230-1によってガードインターバル部分が除去され、ガードインターバル除去後のN個のサンプリング信号は、FFT240-1によって高速フーリエ変換され、N個のサブキャリア信号が出力される。

そして、チャネル推定部250-1によって、サブキャリア信号それぞれのチャネル推定値が算出され、算出されたチャネル推定値は各サブキャリア信号に乗算される。これにより、伝搬路環境の影響を除去することができる。

一方、2本目のアンテナから受信された信号は、GI除去部230-2によってガードインターバル部分が除去され、ガードインターバル除去後のN個のサンプリング信号は、FFT240-2によって高速フーリエ変換され、N個のサブキャリア信号が出力される。この高速フーリエ変換により、2本目のアンテナのサンプリングタイミングの遅延は、各サブキャリア信号の位相回転に変換されることになる。

FFT240-2から出力されたサブキャリア信号には、位相制御部290がN個のサブキャリアに対応して保持している位相回転量がそれぞれ乗算

- される。この位相回転量は、上述したように、受信アンテナ数とN個のサブキャリアの周波数とのみに依存しているため、あらかじめ算出しておくことが可能である。このような既知の位相回転量をサブキャリア信号に乗算することにより、2本目のアンテナのサンプリングタイミングの遅延に起因する
- 5 位相回転が戻されることになり、1本目のアンテナ及び2本目のアンテナが同時にサンプリングを行ったものと見なすことができるようになる。

また、位相回転は、フィルタリング等の処理と比較して処理量が小さく、簡単なベースバンド処理を行うのみであるため、回路規模が増大することはなく、処理負荷も小さい。

- 10 そして、チャンネル推定部250-2によって、位相回転後のサブキャリア信号それぞれのチャンネル推定値が算出され、算出されたチャンネル推定値は各サブキャリア信号に乗算される。これにより、伝搬路環境の影響を除去することができる。

- そして、チャンネル推定後、1本目のアンテナ及び2本目のアンテナのそれぞれに対応するサブキャリア信号が合成される。その結果得られたN系列の
- 15 パラレルな信号は、P/S変換部260によってP/S変換され、シリアルデータが出力される。

出力されたシリアルデータは、復調部270によって復調され、復号部280によって誤り訂正復号され、受信データが得られる。

- 20 このように、本実施の形態によれば、複数の受信アンテナを切り替えて受信信号をサンプリングし、1つの無線受信部によって無線受信処理を行い、それぞれの受信アンテナから受信された信号を高速フーリエ変換し、得られた複数のサブキャリア信号を既知の位相回転量だけ位相回転させるため、受信アンテナの切り替えによって生じる各アンテナのサンプリングの遅延の影響を除去することができ、複数の受信アンテナに対して1つの無線受信部の
- 25 みを設けた場合でも処理負荷を増大させることなく、装置全体の回路規模を削減し、装置の小型化及び低コスト化を図ることができる。

また、本実施の形態によれば、最初に信号を受信するアンテナからの受信タイミングの遅延時間に応じて、その他のアンテナに対応するサブキャリア信号を位相回転させるため、アンテナ毎の受信タイミングのずれを正確に補償することができる。

- 5 また、本実施の形態によれば、複数のサブキャリア信号の周波数に応じて定まる位相回転量をあらかじめ保持するため、位相回転を行うための処理負荷を小さくすることができる。

また、本実施の形態によれば、複数のアンテナを切り替えて出力される信号を順次無線受信処理し、無線受信処理後の信号を再度アンテナ毎に振り分けるため、複数のアンテナの受信タイミングを精度良く制御できるとともに、複数のアンテナに対して無線受信処理を行う処理部は1つで済む。

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2の特徴は、サンプリングタイミングのずれによる位相回転をチャネル推定の位相回転と同時に行う点である。

- 15 本実施の形態において使用する無線送信装置の構成は、実施の形態1（図2）と同様であるため、その説明を省略する。

図4は、本実施の形態に係る無線受信装置の構成を示すブロック図である。なお、同図に示す無線受信装置において、図3に示す無線受信装置と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。また、本実施の形態に係る無線受信装置は、移動体通信システムを構成する移動局装置や基地局装置に搭載されて使用される。

- 図4に示す無線受信装置は、スイッチ200、無線受信部210、スイッチ220、GI除去部230-1、230-2、FFT240-1、240-2、チャネル推定部250-1、P/S変換部260、復調部270、復号部280、及びチャネル推定部300を有している。なお、同図に示す無線受信装置は2本の受信アンテナを有する構成としているが、本発明はこれに限られず、受信アンテナは3本以上でも良い。

チャンネル推定部 300 は、2 本目のアンテナから受信された信号について、サブキャリア信号それぞれの伝搬路環境によるチャンネル変動（すなわち、振幅変動及び位相回転）と 1 本目のアンテナのサンプリングタイミングに対する遅延に起因する位相回転量とを同時に算出する。

- 5 一般に、チャンネル推定は、伝搬路環境による振幅変動及び位相回転を補償するものである。本実施の形態のチャンネル推定部 300 は、チャンネル推定によって推定される伝搬路上での位相回転と、サンプリングタイミングの遅延に起因する位相回転とを同時に補償することができるチャンネル推定値を算出する。

- 10 次いで、上記のように構成された無線受信装置の動作について説明する。

- まず、実施の形態 1 と同様に、スイッチ 200 及びスイッチ 220 は、いずれも 1 本目のアンテナ側に接続されており、1 本目のアンテナから受信された信号は、無線受信部 210 によって所定の無線受信処理が行われる。一方、スイッチ 200 及びスイッチ 220 が 1 本目のアンテナ側に接続されてから、サンプリング周期の半分の時間が経過すると、スイッチ 200 及びスイッチ 220 は、いずれも 2 本目のアンテナ側に接続されるように切り替えられる。そして、2 本目のアンテナから受信された信号は、無線受信部 210 によって所定の無線受信処理が行われる。

- 20 このように、2 本の受信アンテナを切り替えることにより、2 本目のアンテナのサンプリングタイミングは 1 本目のアンテナに対してサンプリング周期の半分の時間だけ遅延するものの、受信 RF 回路を含む無線受信部 210 は 1 つで済み、装置の小型化及び低コスト化を図ることができる。

- 25 1 本目のアンテナから受信された信号は、GI 除去部 230-1 によってガードインターバル部分が除去され、ガードインターバル除去後の N 個のサンプリング信号は、FFT 240-1 によって高速フーリエ変換され、N 個のサブキャリア信号が出力される。

そして、チャンネル推定部 250-1 によって、サブキャリア信号それぞれ

のチャネル推定値が算出され、算出されたチャネル推定値は各サブキャリア信号に乗算される。これにより、伝搬路環境の影響を除去することができる。

一方、2本目のアンテナから受信された信号は、GI除去部230-2によってガードインターバル部分が除去され、ガードインターバル除去後のN個のサンプリング信号は、FFT240-2によって高速フーリエ変換され、N個のサブキャリア信号が出力される。この高速フーリエ変換により、2本目のアンテナのサンプリングタイミングの遅延は、各サブキャリア信号の位相回転に変換されることになる。

そして、チャネル推定部300によって、サブキャリア信号それぞれのチャネル推定値が算出され、算出されたチャネル推定値は各サブキャリア信号に乗算される。ここで、算出されるチャネル推定値は、振幅変動及び位相回転を補償するための値であるが、このうち位相回転に関しては、伝搬路環境による位相回転とサンプリングタイミングの遅延に起因する位相回転との双方を補償するようなチャネル推定値がチャネル推定部300によって算出される。

具体的には、例えば、通常のチャネル推定によって求められる伝搬路環境による位相回転に、サンプリングタイミングの遅延に起因する各サブキャリア信号の位相回転が加えられ、サブキャリア信号毎のチャネル推定値が算出される。

これにより、実施の形態1とは異なり、サンプリングタイミングの遅延に起因する位相回転のみを制御するための回路が必要なくなり、この位相回転は、通常のチャネル推定と同時に補償されることになる。したがって、実施の形態1よりもさらに回路規模を削減することができる。

そして、チャネル推定後、1本目のアンテナ及び2本目のアンテナのそれぞれに対応するサブキャリア信号が合成される。その結果得られたN系列の平行な信号は、P/S変換部260によってP/S変換され、シリアル

データが出力される。

出力されたシリアルデータは、復調部 270 によって復調され、復号部 280 によって誤り訂正復号され、受信データが得られる。

5 このように、本実施の形態によれば、複数の受信アンテナを切り替えて受信信号をサンプリングし、1つの無線受信部によって無線受信処理を行い、それぞれの受信アンテナから受信された信号を高速フーリエ変換し、得られた複数のサブキャリア信号を既知の位相回転量だけチャネル推定と同時に位相回転させるため、受信アンテナの切り替えによって生じる各アンテナのサンプリングの遅延の影響を除去することができ、複数の受信アンテナに対し
10 て1つの無線受信部のみを設けた場合でも処理負荷を増大させることなく、装置全体の回路規模をさらに削減し、装置の小型化及び低コスト化を図ることができる。

(実施の形態 3)

15 本発明の実施の形態 3 の特徴は、CDMA 方式を用いる移動体通信システムにおいて、本発明の無線受信装置を用いる点である。

図 5 は、本実施の形態において使用する無線送信装置の構成を示すブロック図である。なお、同図に示す無線送信装置において、図 2 に示す無線送信装置と同じ部分には同じ符号を付し、詳しい説明を省略する。図 5 に示す無線送信装置は、符号化部 100、変調部 110、拡散部 400、S/P 変換
20 部 120、IFFT 130、GI 付加部 140、及び無線送信部 150 を有している。

符号化部 100 によって誤り訂正符号化され、変調部 110 によって変調された送信データは、拡散部 400 によって所定の拡散コードが用いられることにより拡散される。そして、拡散データは、S/P 変換部 120 によ
25 って S/P 変換され、N 系列の平行データが出力される。

N 系列の平行データは、IFFT 130 によって逆高速フーリエ変換され、GI 付加部 140 によってガードインターバルが付加され、OFDM

信号が生成される。

生成されたOFDM信号は、無線送信部150によって所定の無線送信処理(D/A変換、アップコンバート等)が施され、送信アンテナを介して送信される。

5 図6は、本実施の形態に係る無線受信装置の構成を示すブロック図である。同図に示す無線受信装置において、図3及び図4に示す無線受信装置と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。また、本実施の形態に係る無線受信装置は、移動体通信システムを構成する移動局装置や基地局装置に搭載されて使用される。

10 図6に示す無線受信装置は、スイッチ200、無線受信部210、スイッチ220、GI除去部230-1、230-2、FFT240-1、240-2、チャンネル推定部250-1、P/S変換部260、復調部270、復号部280、チャンネル推定部300、及び逆拡散部500を有している。なお、同図に示す無線受信装置は、2本の受信アンテナを有する構成としているが、本発明はこれに限られず、受信アンテナは3本以上でも良い。

逆拡散部500は、図5に示す無線送信装置の拡散部400にて用いられた拡散コードと同一の拡散コードを用いて、P/S変換後のシリアルデータを逆拡散する。

次いで、上記のように構成された無線受信装置の動作について説明する。

20 まず、実施の形態1と同様に、スイッチ200及びスイッチ220は、いずれも1本目のアンテナ側に接続されており、1本目のアンテナから受信された信号は、無線受信部210によって所定の無線受信処理が行われる。一方、スイッチ200及びスイッチ220が1本目のアンテナ側に接続されてから、サンプリング周期の半分の時間が経過すると、スイッチ200及びス
25 イッチ220は、いずれも2本目のアンテナ側に接続されるように切り替えられる。そして、2本目のアンテナから受信された信号は、無線受信部210によって所定の無線受信処理が行われる。

このように、2本の受信アンテナを切り替えることにより、2本目のアンテナのサンプリングタイミングは1本目のアンテナに対してサンプリング周期の半分の時間だけ遅延するものの、受信RF回路を含む無線受信部210は1つで済み、装置の小型化及び低コスト化を図ることができる。

- 5 1本目のアンテナから受信された信号は、GI除去部230-1によってガードインターバル部分が除去され、ガードインターバル除去後のN個のサンプリング信号は、FFT240-1によって高速フーリエ変換され、N個のサブキャリア信号が出力される。

- 10 そして、チャンネル推定部250-1によって、サブキャリア信号それぞれのチャンネル推定値が算出され、算出されたチャンネル推定値は各サブキャリア信号に乗算される。これにより、伝搬路環境の影響を除去することができる。

- 15 一方、2本目のアンテナから受信された信号は、GI除去部230-2によってガードインターバル部分が除去され、ガードインターバル除去後のN個のサンプリング信号は、FFT240-2によって高速フーリエ変換され、N個のサブキャリア信号が出力される。この高速フーリエ変換により、2本目のアンテナのサンプリングタイミングの遅延は、各サブキャリア信号の位相回転に変換されることになる。

- 20 そして、チャンネル推定部300によって、サブキャリア信号それぞれのチャンネル推定値が算出され、算出されたチャンネル推定値は各サブキャリア信号に乗算される。ここで、算出されるチャンネル推定値は、振幅変動及び位相回転を補償するための値であるが、このうち位相回転に関しては、伝搬路環境による位相回転とサンプリングタイミングの遅延に起因する位相回転との双方を補償するようなチャンネル推定値がチャンネル推定部300によって算出さ
25 れる。

そして、チャンネル推定後、1本目のアンテナ及び2本目のアンテナのそれぞれに対応するサブキャリア信号が合成される。その結果得られたN系列の

パラレルな信号は、P/S変換部260によってP/S変換され、シリアルデータが出力される。

出力されたシリアルデータは、逆拡散部500によって逆拡散され、復調部270によって復調され、復号部280によって誤り訂正復号され、受信データが得られる。

このように、本実施の形態によれば、複数の受信アンテナを切り替えて所定の拡散コードで拡散された受信信号をサンプリングし、1つの無線受信部によって無線受信処理を行い、それぞれの受信アンテナから受信された信号を高速フーリエ変換し、得られた複数のサブキャリア信号を既知の位相回転量だけチャネル推定と同時に位相回転させ、送信側で用いられた拡散コードと同一の拡散コードで逆拡散するため、CDMA方式を用いた移動体通信システムにおいても、受信アンテナの切り替えによって生じる各アンテナのサンプリングの遅延の影響を除去することができ、複数の受信アンテナに対して1つの無線受信部のみを設けた場合でも処理負荷を増大させることなく、装置全体の回路規模をさらに削減し、装置の小型化及び低コスト化を図ることができる。

また、本実施の形態によれば、位相回転後に同一周波数のサブキャリア信号同士を合成し、通信相手局において用いられた拡散コードと同一の拡散コードを用いて逆拡散するため、各サブキャリア信号のパワーを増大させることができ、復調の誤りを少なくすることができる。

なお、上記各実施の形態においては、チャネル推定後に2本の受信アンテナに対応するサブキャリア信号をそれぞれ合成する構成としたが、例えば受信レベルを測定することにより、受信状態が最良の受信アンテナに対応するサブキャリア信号を選択し、P/S変換する構成としても良い。このようにすれば、位相回転後に複数のアンテナのうち受信状態が最良のアンテナに対応するサブキャリア信号を選択し、通信相手局において用いられた拡散コードと同一の拡散コードを用いて逆拡散することができるため、受信状態が劣

悪なアンテナによって受信されたサブキャリア信号の影響を排除して、復調の誤りを少なくすることができるとともに、CDMA方式を用いる移動体通信システムにおいても、処理負荷を増大させることなく、装置全体の回路規模を削減し、装置の小型化及び低コスト化を図ることができる。

- 5 また、上記各実施の形態においては、チャンネル推定後に2本の受信アンテナに対応するサブキャリア信号をそれぞれ合成する構成としたが、合成前の各サブキャリア信号に重み付けを行ってから合成する構成としても良い。

- さらに、上記各実施の形態においては、送信装置には符号化部を、受信装置には復号化部を有する構成としたが、これら符号化部及び復号化部を有さない構成としても良い。
- 10

また、上記実施の形態3においては、2本の受信アンテナに対応するサブキャリア信号をそれぞれ合成してから逆拡散を行う構成としたが、2本の受信アンテナそれぞれに対応するサブキャリア信号に対して逆拡散を行ってから、逆拡散後の信号を合成する構成としても良い。

- 15 以上説明したように、本発明によれば、処理負荷を増大させることなく、装置全体の回路規模を削減し、装置の小型化及び低コスト化を図ることができる。

本明細書は、2003年4月11日出願の特願2003-108306に基づくものである。この内容を全てここに含めておく。

20

産業上の利用可能性

本発明は、移動体通信システムにおける移動局装置や基地局装置等に適用することができる。

請求の範囲

1. 互いに周波数が異なる複数のサブキャリア信号を含む同一の信号を互いに異なる受信タイミングでそれぞれ受信する複数のアンテナと、

5 前記複数のアンテナそれぞれの受信信号を時系列に無線受信処理する受信手段と、

前記時系列に無線受信処理された信号を直交変換して前記複数のアンテナそれぞれの受信信号に含まれる複数のサブキャリア信号を得る変換手段と、

10 少なくとも1つのアンテナの受信信号に含まれる複数のサブキャリア信号を前記複数のアンテナの受信タイミングの差異に起因する位相回転に応じてそれぞれ位相回転させる制御手段と、
を有することを特徴とする無線受信装置。

2. 前記制御手段は、

15 前記信号の伝搬路環境による振幅変動及び位相回転を推定するチャネル推定部、を含み、

推定された位相回転及び前記複数のアンテナの受信タイミングの差異に起因する位相回転に応じて前記複数のサブキャリア信号を位相回転させることを特徴とする請求の範囲第1項記載の無線受信装置。

3. 前記制御手段は、

20 前記複数のアンテナのうち最初に前記信号を受信する第1のアンテナの受信タイミングに対する受信タイミングの遅延時間に応じて、前記第1のアンテナ以外のアンテナに対応する前記複数のサブキャリア信号を位相回転させることを特徴とする請求の範囲第1項記載の無線受信装置。

4. 前記制御手段は、

25 前記複数のサブキャリア信号の周波数に応じて定まる位相回転量をあらかじめ保持することを特徴とする請求の範囲第1項記載の無線受信装置。

5. 前記受信手段は、

前記複数のアンテナを切り替える第1のスイッチと、

前記第1のスイッチから出力される信号を順次無線受信処理する無線受信処理部と、

無線受信処理後の信号をそれぞれ受信したアンテナに対応して振り分ける

5 第2のスイッチと、

を有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の無線受信装置。

6. 位相回転後に同一周波数のサブキャリア信号同士を合成する合成手段と、

10 合成されて得られた信号を通信相手局において用いられた拡散コードと同一の拡散コードを用いて逆拡散する逆拡散手段と、

をさらに有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の無線受信装置。

7. 位相回転後に前記複数のアンテナのうち受信状態が最良のアンテナに対応するサブキャリア信号を選択する選択手段と、

15 選択されて得られた信号を通信相手局において用いられた拡散コードと同一の拡散コードを用いて逆拡散する逆拡散手段と、

をさらに有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の無線受信装置。

8. 請求の範囲第1項から第7項のいずれかに記載の無線受信装置を有することを特徴とする移動局装置。

20 9. 請求の範囲第1項から第7項のいずれかに記載の無線受信装置を有することを特徴とする基地局装置。

10. 複数のアンテナを備える無線受信装置において用いられる無線受信方法であって、

25 互いに周波数が異なる複数のサブキャリア信号を含む同一の信号を互いに異なる受信タイミングで前記複数のアンテナからそれぞれ受信するステップと、

前記複数のアンテナそれぞれの受信信号を時系列に無線受信処理するステップと、

時系列に無線受信処理した信号を直交変換して前記複数のアンテナそれぞれの受信信号に含まれる複数のサブキャリア信号を得るステップと、

少なくとも 1 つのアンテナの受信信号に含まれる複数のサブキャリア信号を前記複数のアンテナの受信タイミングの差異に起因する位相回転に応じて

- 5 それぞれ位相回転させるステップと、
を有することを特徴とする無線受信方法。

図1A

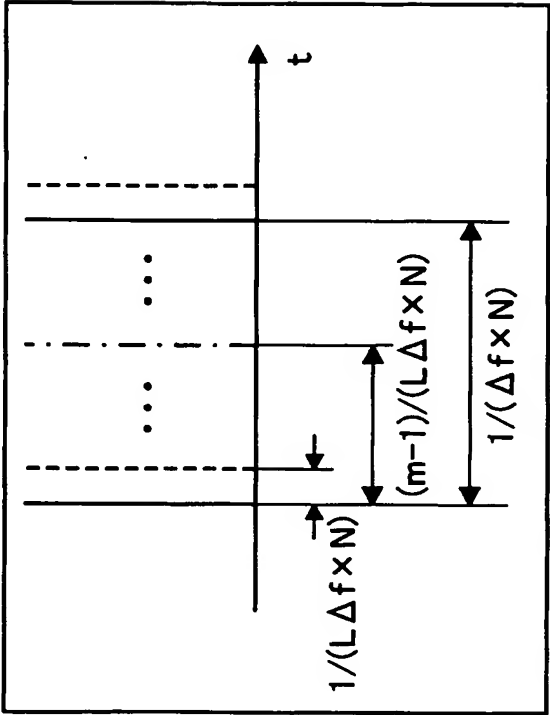
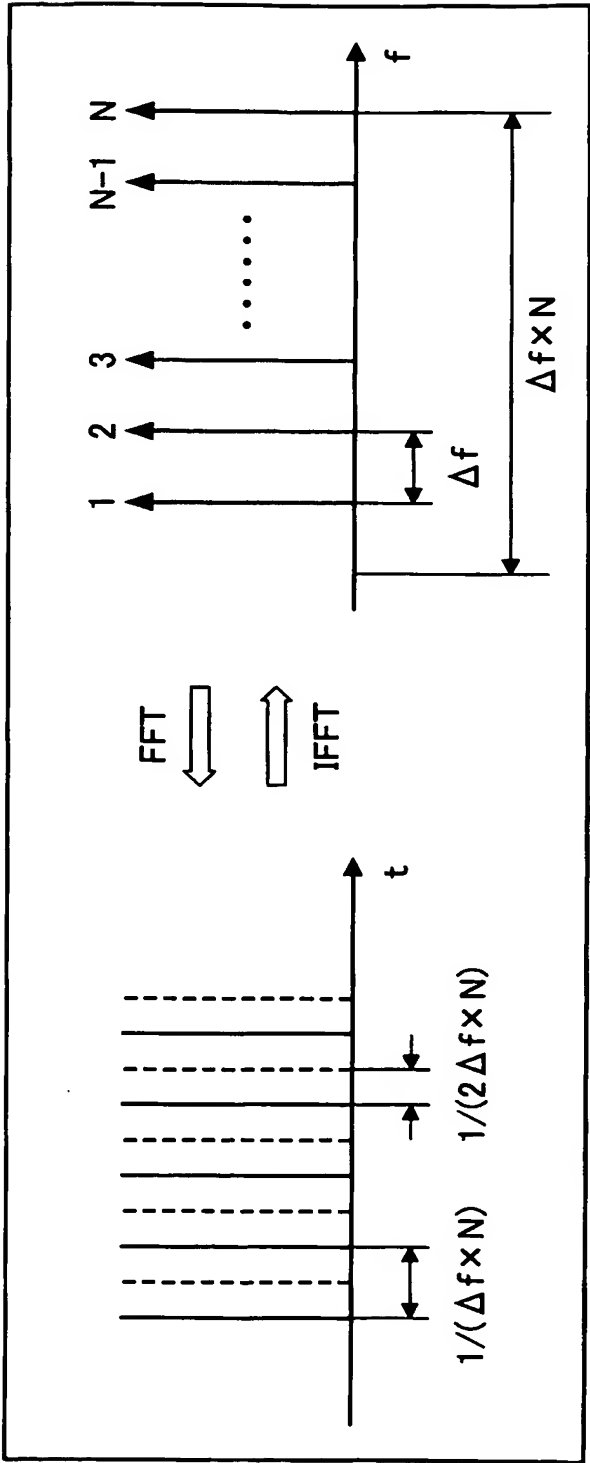


図1B

2/6

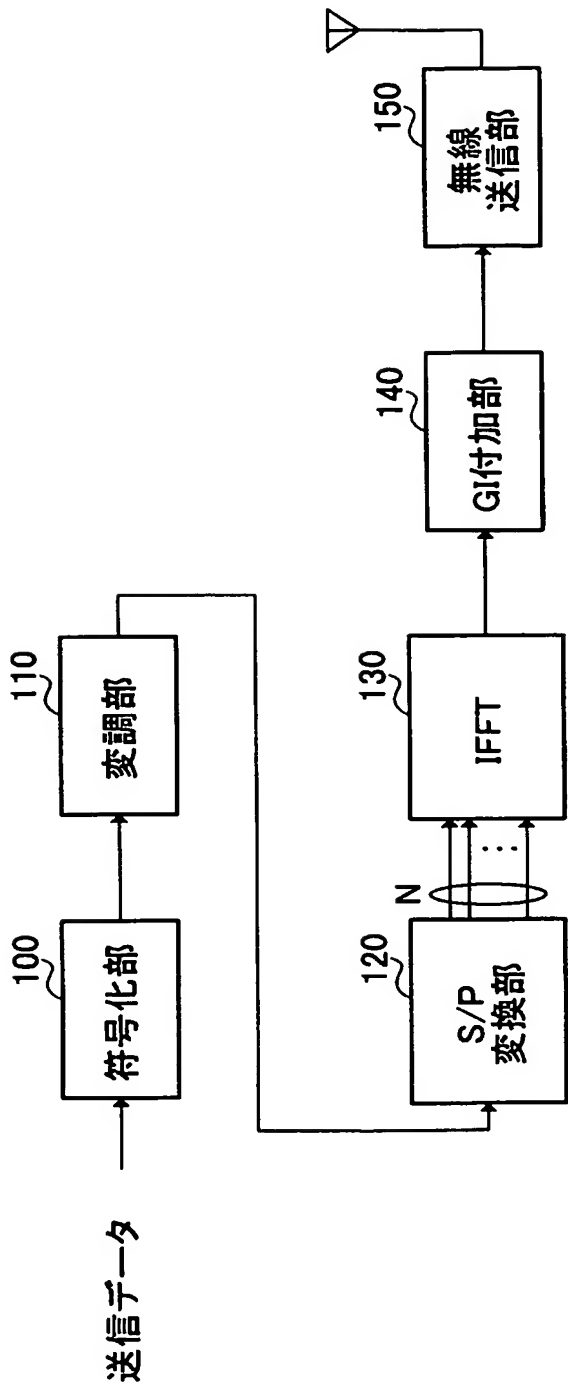


図2

3/6

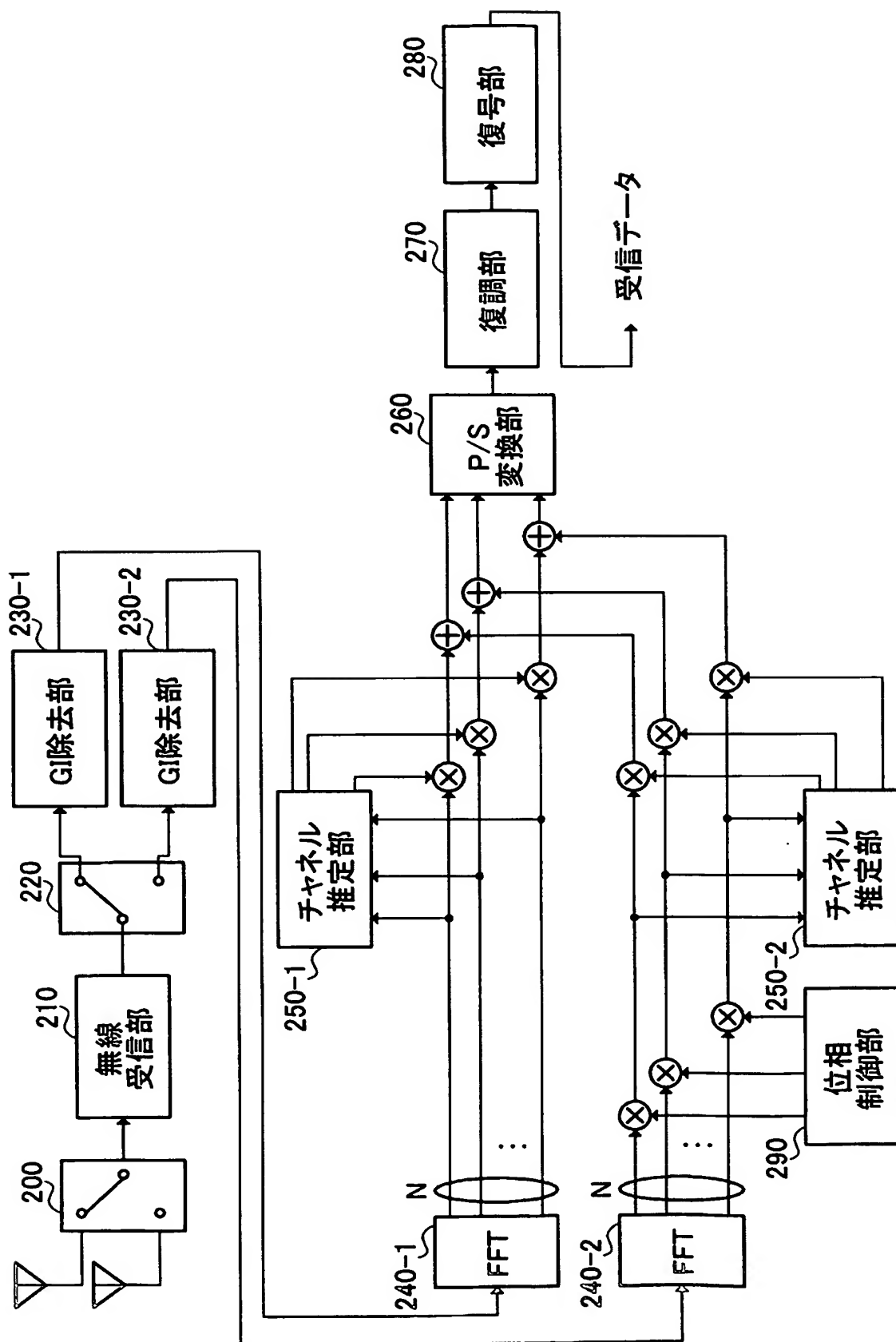


図3

4/6

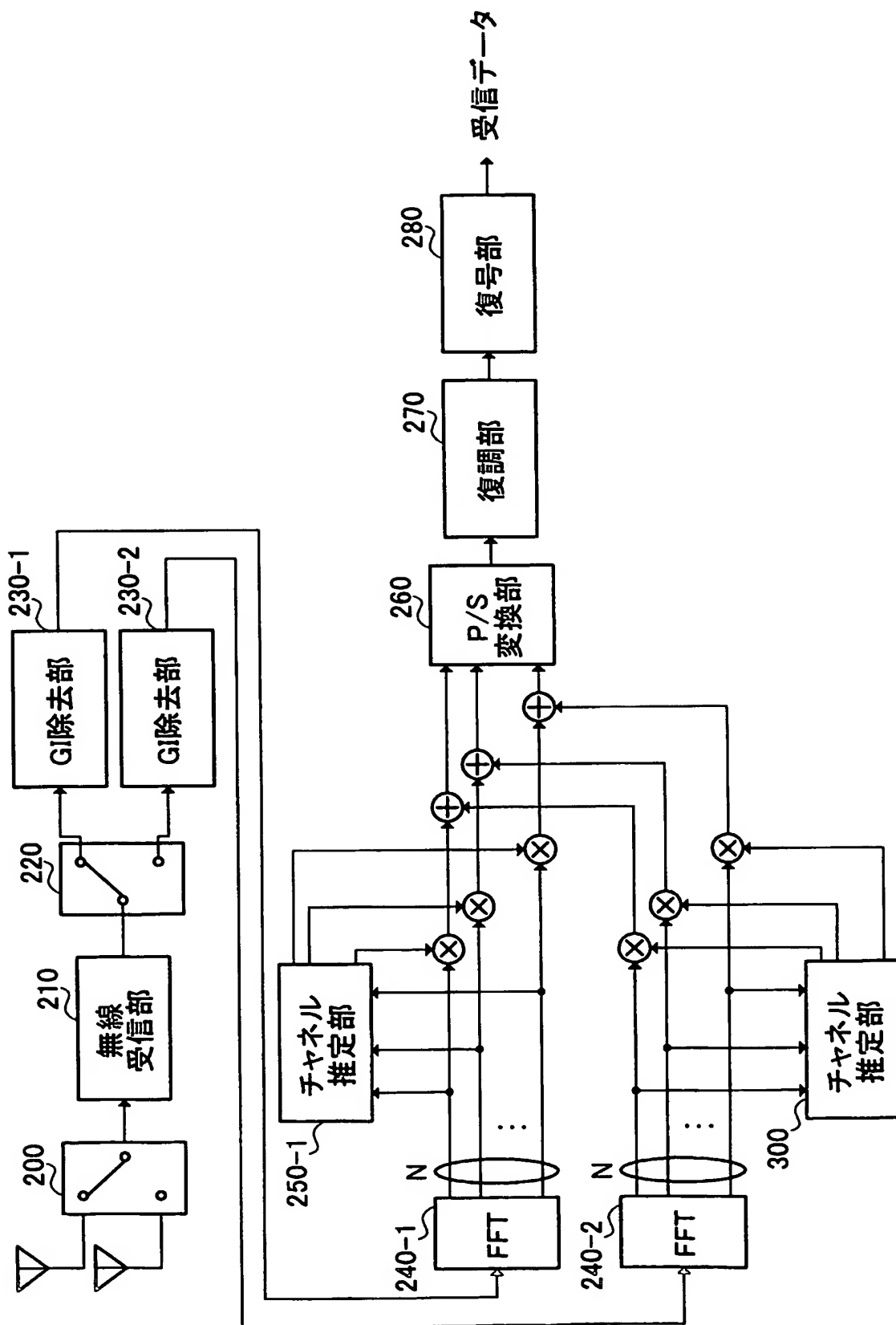


図4

5/6

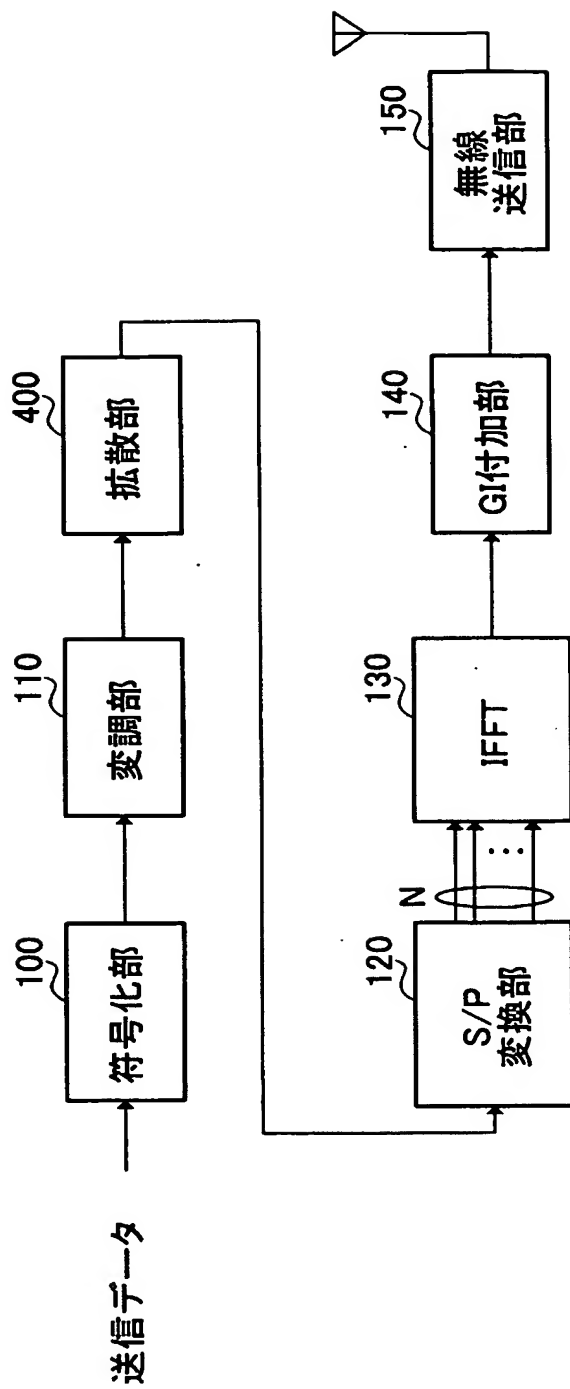


図5

6/6

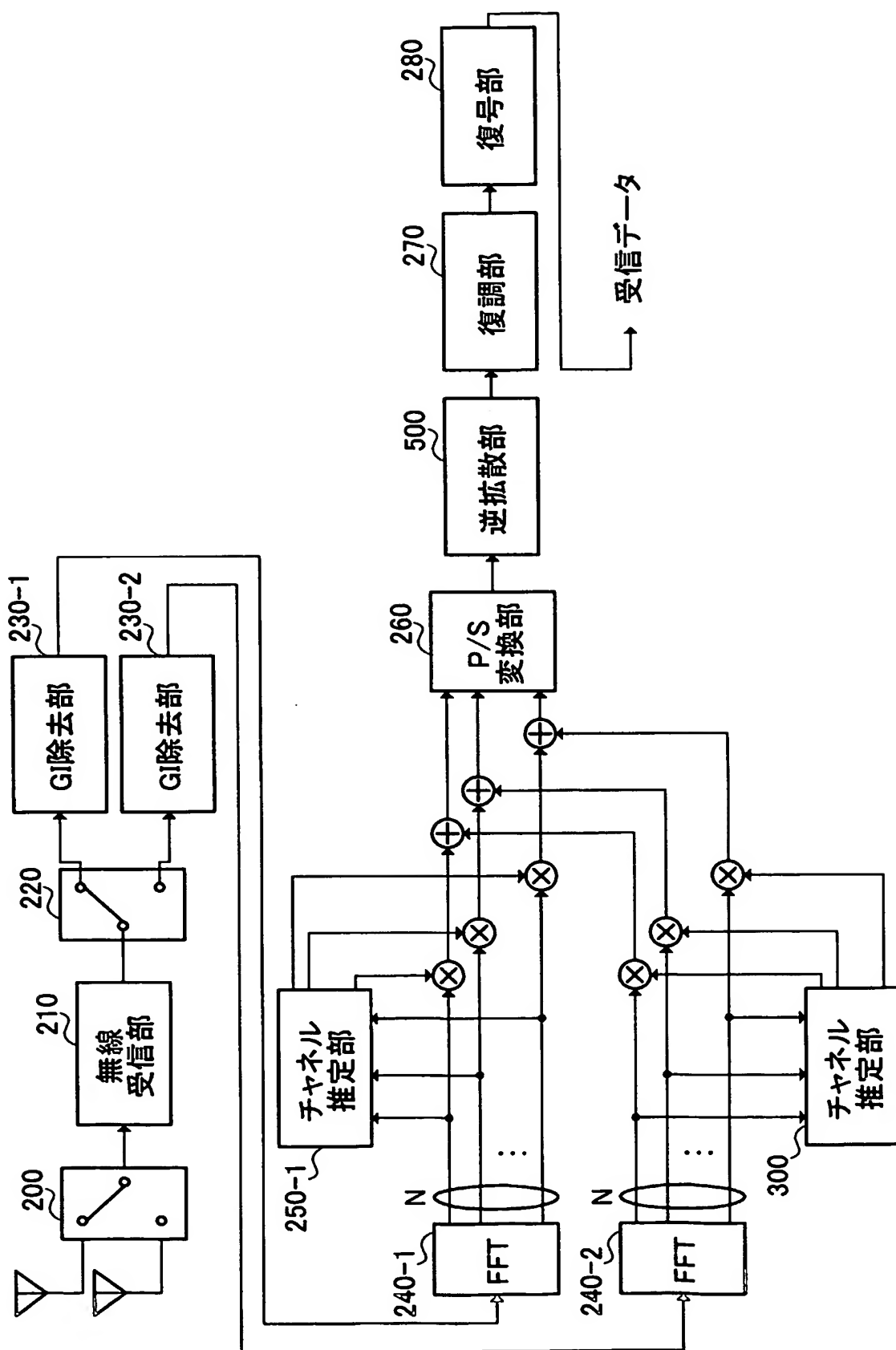


図6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-345780 A (Sony Corp.), 14 December, 2001 (14.12.01), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 8-10 3-7
Y	JP 02-192325 A (NEC Corp.), 30 July, 1990 (30.07.90), Full text; all drawings (Family: none)	3, 4
Y	JP 2001-308762 A (Pioneer Electronic Corp.), 02 November, 2001 (02.11.01), Full text; all drawings & EP 1148684 A2	5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 July, 2004 (06.07.04)

Date of mailing of the international search report
20 July, 2004 (20.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005110

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-024618 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 January, 2001 (26.01.01), Full text; all drawings & EP 1065804 A2 & CN 1291017 A & KR 2001015127 A & KR 371112 B	6,7
A	JP 2000-036801 A (NEC Corp.), 02 February, 2000 (02.02.00), Full text; all drawings & EP 0975101 A2 & US 6151372 A	6,7
A	JP 2001-358626 A (Sony International (Europe) GmbH.), 26 December, 2001 (26.12.01), Full text; all drawings & EP 1148659 A1 & US 2001/0033547 A1	1-10
A	JP 09-284191 A (Nippon Hoso Kyokai), 31 October, 1997 (31.10.97), Full text; all drawings & JP 3377361 B2	1-10
A	JP 2001-086091 A (Sharp Corp.), 30 March, 2001 (30.03.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2003-032226 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 January, 2003 (31.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04 J 11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04 J 11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926年-1996年

日本国公開実用新案公報 1971年-2004年

日本国登録実用新案公報 1994年-2004年

日本国実用新案登録公報 1996年-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 2001-345780 A (ソニー株式会社), 2001. 12. 14 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 8-10 3-7
Y	J P 02-192325 A (日本電気株式会社), 1990. 07. 30 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 07. 2004

国際調査報告の発送日

20. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

5 K

9 6 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-308762 A (パイオニア株式会社), 2001. 11. 02 全文, 全図 &EP 1148684 A2	5
Y	JP 2001-024618 A (松下電器産業株式会社), 2001. 01. 26 全文, 全図 &EP 1065804 A2 &CN 1291017 A &KR 2001015127 A &KR 371112 B	6,7
A	JP 2000-036801 A (日本電気株式会社), 2000. 02. 02 全文, 全図 &EP 0975101 A2 &US 6151372 A	6,7
A	JP 2001-358626 A (ソニー インターナショナル (ヨーロッパ) ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング), 2001. 12. 26 全文, 全図 &EP 1148659 A1 &US 2001/0033547 A1	1-10
A	JP 09-284191 A (日本放送協会), 1997. 10. 31 全文, 全図 &JP 3377361 B2	1-10
A	JP 2001-086091 A (シャープ株式会社), 2001. 03. 30 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2003-032226 A (松下電器産業株式会社), 2003. 01. 31 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10